Publication 672
Bulletin du cultivateur 88

Publié en février 1949
Revision

PLANTES RACINES

préparé conjointement par les Divisions des plantes fourragères, de la grande culture et de la zootechnie, Service des fermes expérimentales fédérales, Ferme expérimentale centrale, Ottawa

630.4
C212
P 672
1949
fr.
c.3

Publié par ordre du
très honorable JAMES G. GARDINER, ministre de l'Agriculture
Ottawa, Canada

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	3
Distribution des plantes racines	3
Distribution en fonction de l'emploi	5
Rendement et valeur des récoltes de plantes racines	5
Variétés de plantes racines à cultiver	6
Betteraves fourragères	6
Rutabaga ou Chou de Siam	7
Carottes fourragères	9
Culture des plantes racines	10
Adaptation climatique	10
Sol	10
Rotation des récoltes de plantes racines	10
Préparation du sol	11
Fumier et engrais commerciaux	11
Ensemencement	13
Récolte des plantes racines pour l'alimentation	17
Entreposage des plantes racines	18
Coût de production des plantes racines	19
Les plantes racines comme aliments à bestiaux	20
Digestibilité et teneur en matière sèche des plantes racines	20
Teneur en vitamines des plantes racines	20
Matières minérales	21
Méthode d'alimentation:	
Betteraves fourragères	21
Rutabaga ou Chou de Siam	21
Carottes	22
Production de semence de plantes racines	22
Culture et récolte des racines de semence	22
Hivernage des racines de semence	23
Entreposage des racines porte-graine dans les caveaux	23
Entreposage des racines porte-graine dans les fosses	23
Hivernage des racines porte-graine dans les champs	26
Plantation des racines de semence	27
Triage	27
Choix du sol et de l'emplacement	27
Epoque de plantation des racines de semence	27
Méthode de plantation des racines de semence	27
Manipulation de la récolte de racines de semence	29
Culture et sarclage	29
Epoque de la récolte de la semence	29
Méthode de récolte	29
Battage	31
Nettoyage et conservation de la semence	31

PLANTES RACINES

PAR

F. S. Nowosad, R. M. MacVicar, P. O. Ripley et S. B. Williams

INTRODUCTION

La production des plantes racines telles que le chou de Siam, ou rutabaga, la betterave fourragère et la carotte pour l'alimentation du bétail, et la culture du chou de Siam pour la consommation humaine occupe une place très importante dans l'agriculture canadienne. La culture des racines pour le bétail est particulièrement importante dans les régions où l'on ne peut cultiver avec succès le maïs d'ensilage. Outre leur grande digestibilité et leur valeur nutritive pour l'alimentation du bétail, les racines sont d'une saveur et d'une succulence remarquables. L'alimentation aux racines permet une meilleure utilisation des fourrages secs de qualité inférieure que l'on trouve sur la ferme. En plus, le rutabaga ou chou de Siam est estimé comme légume de table et en ces dernières années on en a fait une culture intensive pour exportation aux États-Unis.

Le présent bulletin a été préparé en vue de répondre aux nombreuses demandes de renseignements concernant la culture, la récolte, l'emmagasinage, l'alimentation et les méthodes de production de semence de plantes racines. Il n'est pas question, ici, de la betterave à sucre, car cette récolte se limite à certaines régions particulières et est spécialement cultivée pour la production commerciale du sucre. Cette culture exige des considérations spéciales trop étendues pour être traitées dans un bulletin comme celui-ci.

DISTRIBUTION DES PLANTES RACINES

Bien que la production canadienne des plantes racines (carottes, betteraves fourragères, et navets de Suède) varie quelque peu d'année en année, il s'en cultive en moyenne 200,000 acres annuellement. Il s'en cultive un peu dans toutes les provinces, mais à peu près 90 p. 100 de la production totale se récolte dans les provinces situées à l'est du Manitoba. Un peu plus de la moitié des racines produites en Canada le sont dans la province d'Ontario.

Le tableau I, reproduit ci-dessous et préparé par le Bureau fédéral de la statistique, indique la quantité de plantes racines récoltées dans les différentes provinces et la tendance de la production de 1919 à 1945.

L'examen des chiffres consignés au tableau I fait voir que l'étendue cultivée a varié considérablement au cours de cette période de 26 années. En premier lieu, de 1919 à 1923, on remarque une diminution générale de l'étendue totale cultivée. Ensuite, de 1923 à 1941, la production s'est maintenue autour de 180,000 à 200,000 acres. Après cette période, on a enregistré une nouvelle diminution de l'étendue cultivée.

En 1945, la superficie dans les provinces Maritimes et le Québec a atteint le point le plus bas du dernier quart de siècle. La production canadienne totale en 1945 a été moins de la moitié de celle de 1919.

28664—1½

TABLEAU I.—NOMBRE D'ACRES EN RACINES AU CANADA

Année	Colombie-Britannique	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Ontario	Québec	Nouveau-Brunswick	Nouvelle-Écosse	Île du Prince-Édouard	Total
1919	7,387	12,500	13,932	6,045	123,029	87,496	24,279	30,291	12,237	317,196
1920	7,403	12,300	10,449	7,404	119,744	83,613	20,030	19,946	9,397	290,286
1921	6,809	8,302	7,870	4,411	104,157	53,084	17,745	15,436	9,961	227,675
1922	7,347	9,289	8,666	4,630	105,033	48,812	16,202	16,162	8,115	224,256
1923	7,188	9,254	5,235	4,987	102,091	33,948	10,799	12,382	8,628	194,512
1924	6,435	6,599	5,364	4,619	108,196	33,600	10,657	12,643	9,847	197,920
1925	6,919	8,555	4,876	4,732	110,538	34,000	11,711	13,353	9,692	204,376
1926	6,780	8,596	3,397	4,411	107,181	34,000	12,235	14,858	11,234	202,782
1927	7,082	5,835	3,329	3,932	104,887	34,000	12,283	15,299	10,530	197,177
1928	7,000	5,197	3,197	4,606	107,360	34,000	13,873	15,852	11,422	202,507
1929	7,226	4,858	3,196	4,642	104,674	40,437	13,790	15,561	11,116	205,500
1930	7,000	3,100	3,830	4,800	105,000	59,300	13,600	15,800	13,500	225,930
1931	4,063	3,200	3,100	4,500	87,431	25,648	8,898	8,795	8,512	154,147
1932	4,500	1,800	2,100	4,400	100,000	33,300	10,300	8,500	8,900	174,800
1933	4,900	1,900	2,800	6,100	100,300	36,400	11,100	10,700	9,700	183,900
1934	5,100	1,700	2,300	5,800	100,200	38,800	11,600	11,200	10,700	187,400
1935	5,300	1,800	2,200	6,400	98,100	37,800	11,700	11,800	10,100	185,200
1936	5,900	2,600	2,000	3,100	96,200	37,200	11,800	11,700	12,000	182,500
1937	5,500	2,700	2,400	5,500	97,200	37,600	11,500	11,700	11,600	185,700
1938	6,000	2,700	2,500	6,200	99,000	37,600	12,200	11,900	11,400	187,500
1939	6,000	3,000	3,000	6,000	98,000	38,000	13,000	21,000	11,000	199,000
1940	6,000	3,000	2,000	6,000	98,000	37,000	13,000	12,000	11,000	188,000
1941	5,000	2,000	2,000	7,000	92,000	37,000	13,000	11,000	10,000	179,000
1942	4,000	4,000	3,000	3,000	58,000	42,000	16,000	14,000	14,000	158,000
1943	3,000	4,000	4,000	4,000	59,000	44,000	16,000	15,000	13,000	162,000
1944	3,000	4,000	4,000	3,000	59,000	36,000	13,000	12,000	13,000	147,000
1945	2,000	4,000	3,000	3,000	58,000	31,000	14,000	12,000	12,000	139,000
Moyenne des 27 années	5,735	5,061	4,212	4,934	96,382	41,690	13,493	14,144	10,840	196,491

Ces grandes variations dans l'étendue cultivée en plantes racines sont un indice des fluctuations de la main-d'œuvre. La culture des plantes racines exige beaucoup de main-d'œuvre pour effectuer les travaux de sarclage, d'éclaircissage, de binages, de récolte et d'emmagasinage. En conséquence, lorsque la main-d'œuvre est rare la superficie s'en trouve réduite. On n'a pas encore tenté sérieusement de mécaniser la production des plantes racines dans notre pays, quoique des arracheuses relativement simples et de coût minime aient été perfectionnées et utilisées avec succès dans d'autres pays.

La prédominance du cœur brun est un autre facteur qui peut expliquer jusqu'à un certain point les variations dans l'étendue; le cœur brun est une maladie physiologique qui rend le rutabaga impropre à la consommation humaine. Cependant on a beaucoup remédié à cette condition par l'application de bore dans le sol.

Distribution en fonction de l'emploi

On utilise surtout les betteraves fourragères et les rutabagas dans l'alimentation des bestiaux, en particulier les bovins de boucherie, les bovins laitiers et les moutons. C'est ce qui démontre en particulier la production de ces racines dans les régions du sud-ouest de l'Ontario où prédomine l'élevage des bovins laitiers et des bovins de boucherie. Les comtés de Bruce, Harrow, Oxford, Waterloo, Wellington, Ontario et York produisent chacun 3,000 acres ou plus de plantes racines chaque année. De même dans le centre et le sud de la province de Québec, la production dans chaque région, dépasse 1,000 acres dans les cinq comtés de Lotbinière, Nicolet, Joliette, Portneuf et Québec.

Le bétail dans la majeure partie de l'est du Canada consomme le gros des plantes racines contrairement à ce qui se pratique dans l'Ouest canadien. Dans plusieurs régions, cependant, on produit beaucoup de racines pour la consommation humaine. Près des grands centres urbains, ce genre de production y trouve un marché régulier. De plus, dans certaines régions de l'Est canadien, on cultive intensément le rutabaga ou chou de Siam pour exportation aux États-Unis. Ces racines sont surtout expédiées aux grandes villes des États du nord-est et de la côte de l'Atlantique. De tels débouchés contribuent à raffermir la production, en ce sens que les bénéfices provenant de ces récoltes sont de beaucoup supérieurs à ceux qui proviennent des récoltes destinées à l'alimentation des bestiaux. Le coût élevé de la production des plantes racines exige des revenus relativement élevés pour parvenir à intéresser le cultivateur à cette production.

Dans les provinces des Prairies le peu de racines que l'on produit servent surtout à l'alimentation des bestiaux. Leur production se limite aux régions septentrionales, où prédomine la culture mixte. On cultive très peu de racines dans les régions réservées à la production des céréales. Le climat plus sec des prairies n'est pas favorable à cette culture.

Rendement et valeur des récoltes de plantes racines

La production totale des récoltes de plantes racines au Canada a été en moyenne de 34,399,000 quintaux ou 1,719,000 tonnes au cours des huit dernières années. Cette production a été évaluée en moyenne à $16,611,000. Le rendement moyen par acre varie considérablement avec chaque province. Au cours des huit années 1938-1945, le rendement moyen par acre au Canada a été de 10·1 tonnes, soit 12·9 dans l'Île du Prince-Édouard, 12·3 dans la Nouvelle-Écosse, 11·7 dans le Nouveau-Brunswick, 9·4 dans le Québec, 10·6 dans

l'Ontario, 5·1 dans le Manitoba, 4·1 dans la Saskatchewan, 5 dans l'Alberta et 10 tonnes à l'acre, dans la Colombie-Britannique. Ces rendements démontrent les difficultés que présente la culture des plantes racines dans les provinces des Prairies. Le rendement sous le climat sec qui prédomine dans ces régions équivaut à peine à la moitié du rendement dans les régions plus humides de l'est du Canada et de la Colombie-Britannique.

VARIÉTÉS DE PLANTES RACINES À CULTIVER

Betteraves fourragèes

En se basant sur l'aspect ou forme de la racine, on compte six types principaux de betteraves fourragères cultivées au Canada. Ce sont: la longue, la demi-longue, l'intermédiaire, l'ovoïde, la tankard et la globe. On peut obtenir des variétés de couleur rouge, jaune et blanche pour chacun de ces types. Le choix du type dépend en grande partie des préférences individuelles; cependant, la longue et la demi-longue sont plus communément cultivées. Sur les sols profonds, friables et de haute fertilité, la longue et la demi-longue donnent de très bons rendements. Les types intermédiaire et ovoïde sont préférables sur les sols moyens, cependant que les types tankard et globe sont recommandés pour les sols peu profonds.

Les variétés les plus généralement cultivées au Canada sont décrites brièvement ci-dessous. On trouvera aussi la liste des autres variétés largement cultivées ou d'intérêt local seulement.

Prince.—Variété de la catégorie demi-longue; la couleur varie du blanc verdâtre au vert grisâtre au-dessus du sol. La partie des racines qui se trouve dans le sol est blanche. La chair est blanche. Cette variété produit des rendements élevés, mais elle contient relativement peu de matière sèche. Elle s'adapte bien à la culture en sol profond et fertile.

Tip-Top.—Les racines de cette variété sont de type intermédiaire et quelques-unes se rapprochent des types demi-long et ovoïde. La partie souterraine des racines est rouge-orange, alors que la partie au-dessus du sol est jaune-orange. La chair est presque toute de couleur blanche. Cette variété ne donne pas un fort rendement en tonnes à l'acre, mais les racines contiennent une quantité exceptionnelle de matière sèche. Elle se conserve bien. Cette variété résiste très bien aux dommages causés par la tache cercosporéenne.

Jaune intermédiaire (de Moore).—Au-dessus du sol, la couleur de la peau varie du vert olive au gris fumeux. Dans le sol elle est jaune cire. La chair est blanche. Cette variété est intermédiaire quant à sa teneur en matière sèche et elle se conserve bien en entrepôt.

Frontenac.—Type intermédiaire, assez uniforme, lisse, exempt de protubérances grossières et de fourches. La partie située dans le sol est de couleur orange foncé. Au-dessus du sol elle varie du jaune fumeux au jaune orange. La chair est blanche. La teneur de cette variété en matière sèche varie d'intermédiaire à élevée et elle se conserve bien. Elle résiste assez bien à la tache cercosporéenne.

Géante blanche sucrière.—Type demi-long dont la couleur passe du vert pâle au gris fumeux au-dessus du sol et au blanc dans le sol. La chair est blanche. Cette variété donne des rendements élevés en tonnes à l'acre. Elle est intermédiaire au point de vue matière sèche.

D'autres variétés moins cultivées au Canada comprennent: la Mammouth longue rouge, la Danoise Sludstrup, la Léviathan jaune et rouge, l'Eckendorf jaune et rouge, la Superlative, l'Alliance globe, la Jaune globe, la Tankard dorée, la Géante intermédiaire dorée, etc.

Si l'on se réfère aux données des tableaux 2 et 3 on constate de grandes différences dans le rendement à l'acre en matière verte pour les diverses variétés de betteraves fourragères. Il est intéressant de constater, cependant, que dû aux différences considérables en matière sèche des diverses variétés, le rendement en tonnes de matière sèche à l'acre est à peu près le même pour toutes les variétés. La haute valeur alimentaire par tonne et la facilité de conservation vont de pair avec un haut pourcentage de matière sèche.

TABLEAU 2.—RENDEMENT DE CINQ VARIÉTÉS DE BETTERAVES FOURRAGÈRES GÉNÉRALEMENT CULTIVÉES AU CANADA, EN TONNES DE MATIÈRE VERTE PAR ACRE

Ferme ou station expérimentale	Nombre d'années	Variétés				
		Prince	Géante blanche sucrière	Tip top	Frontenac	Jaune intermédiaire
Charlottetown (Î. du P.-É.)	3	33·24	25·15	17·40	27·35	23·15
Frederiton (N.-B.)	4	30·43	21·93	16·70	22·50	18·25
Nappan (N.-É.)	7	29·33	21·90	22·53	23·59	21·13
Lennoxville (P. Q.)	5	18·40	14·70	13·10	15·10	14·20
Ottawa (Ont.)	5	38·65	31·39	25·86	31·18	28·55
Indian-Head (Sask.)	3	23·05	20·59	15·21	20·76	20·94
Lacombe (Alb.)	3	29·08	25·27	21·16	23·50	24·64
Moyenne	.....	28·88	22·99	18·85	23·43	21·55

TABLEAU 3.—RENDEMENT DE CINQ VARIÉTÉS DE BETTERAVES FOURRAGÈRES GÉNÉRALEMENT CULTIVÉES AU CANADA, EN TONNES DE MATIÈRE SÈCHE PAR ACRE

Ferme ou station expérimentale	Nombre d'années	Variétés				
		Prince	Géante blanche sucrière	Tip top	Frontenac	Jaune intermédiaire
Charlottetown (Î. P.-É.)	3	3·32	3·28	2·68	3·46	2·84
Fredericton (N.-B.)	4	3·17	2·89	2·58	2·84	2·30
Nappan (N.-É.)	7	2·79	2·50	2·85	2·80	2·24
Lennoxville (P. Q.)	5	1·35	1·52	1·76	1·62	1·54
Ottawa (Ont.)	5	3·28	3·29	3·30	3·26	2·84
Indian-Head (Sask.)	3	2·24	2·49	2·32	2·52	2·46
Lacombe (Alb.)	3	1·77	1·53	2·50	1·54	1·95
Moyenne	.....	2·56	2·50	2·57	2·58	2·31

Rutabagas ou choux de Siam

En se basant sur la forme des racines, les rutabagas peuvent se classer en quatre types principaux: globe, plat, ovoïde et tankard. On ne rencontre pas la même relation entre le type de racines et l'adaptation aux diverses conditions du sol que dans le cas des betteraves fourragères. Les variétés les plus communément cultivées sont du type globe.

Le choix des variétés de rutabagas dépend surtout de leur facilité d'adaptation au climat, de leur résistance aux maladies et de leur utilisation. Dans les régions infestées de hernie, la variété Wilhelmsburger est recommandée. Quelques lignées de Bangholm présentent aussi une certaine résistance à cette maladie. Là où cette maladie ne diminue pas la production, on cultive beaucoup les variétés telles que la Ditmars, l'Acadia et la Laurentien. Cette dernière variété est très populaire comme légume de table. Quelques-unes des variétés les plus cultivées sont décrites brièvement ci-dessous.

Acadia.—Variété à grand rendement, cultivée surtout pour l'alimentation du bétail. C'est un gros navet avec un collet grossier sur lequel les feuilles sont bien relevées. Il se produit souvent des fendillements qui donnent aux racines une apparence rugueuse. La racine est du type globe à collet pourpre et à chair jaune. Bien que la racine soit d'une apparence assez grossière, cette variété est très estimée pour ses qualités de cuisson, mais on la cultive surtout pour l'alimentation du bétail.

Ditmars.—Cette variété se caractérise par de hauts rendements; c'est un légume lisse, en forme de globe, à collet verdâtre ou bronzé. La chair est jaune et savoureuse. Elle est populaire chez les éleveurs de bétail.

Wilhelmsburger.—Cette variété l'emporte sur toutes les autres par sa résistance à la hernie. Elle se caractérise par de grosses racines en forme de globe et par son collet. La chair est d'un jaune plus pâle que la plupart des autres variétés. On le cultive beaucoup dans les régions infestées de hernie.

Laurentien.—Variété de grosseur moyenne qui se caractérise par sa couleur pourpre, des racines lisses en forme de globe, un collet court et un feuillage relativement peu fourni. La chair est jaune et à texture fine et égale. On le cultive beaucoup comme légume de table.

Autres variétés.—La plupart sont du type globe et peuvent se diviser en trois classes d'après la couleur de la partie des racines qui se trouve au-dessus du sol. Les variétés à collet pourpre comprennent: la Bangholm, l'Américain à collet pourpre, l'Éléphant, le Bijou (Gem) du Canada, le Westbury de Hall, le Superlatif, le Jumbo, le Masterpiece, le Perfecta, l'Impérial, le King pourpre, etc. Les variétés à collet bronzé comprennent: le Kangaroo, le Lord Derby, le Hazard amélioré, l'Invicta, etc. Il y a quelques variétés vertes parmi lesquelles on trouve le navet de Suède jaune amélioré, le Wintergreen, le Collet vert, etc. Les rendements de six variétés de rutabagas cultivés sur un nombre de fermes ou stations expérimentales du Canada sont donnés dans les tableaux 4 et 5.

TABLEAU 4.—RENDEMENTS DE SIX VARIÉTÉS DE RUTABAGAS GÉNÉRALEMENT CULTIVÉS AU CANADA, EN TONNES DE MATIÈRE VERTE PAR ACRE

Ferme ou station expérimentale	Nombre d'années	Variétés					
		Acadia	Ditmars	Hall's Westbury	Wilhelmsburger	Bangholm	Laurentien
Charlottetown (Î. du P.-É.)	7	30·51	30·87	30·19	27·90	26·83	24·91
Fredericton (N.-B.)	8	28·61	30·24	26·42	25·47	21·60	26·63
Nappan (N.-É.)	8	29·27	29·35	30·00	27·57	26·80	26·51
Lennoxville (P. Q.)	5	23·80	25·90	.....	26·90	21·10	22·30
Ste-Anne (P. Q.)	5	21·94	22·97	20·83	19·54	19·75	20·96
Ottawa (Ont.)	6	25·44	26·42	24·99	23·03	22·67	22·07
Kapuskasing (Ont.)	4	9·61	9·52	8·86	10·85	10·09	11·08
Indian-Head (Sask.)	7	12·18	12·29	9·63	11·16	10·29	12·42
Lacombe (Alb.)	7	26·11	23·69	18·32	17·44	18·46	15·22
Moyenne	.....	23·05	23·47	21·16	21·08	19·73	20·23

TABLEAU 5.—RENDEMENTS DE SIX VARIÉTÉS DE RUTABAGAS GÉNÉRALEMENT CULTIVÉS AU CANADA, EN TONNES DE MATIÈRE SÈCHE PAR ACRE

Ferme ou station expérimentale	Nombre d'années	Variétés					
		Acadia	Ditmars	Hall's Westbury	Wilhelmsburger	Bangholm	Laurentien
Charlottetown (Î. P.-É.)	7	3·93	2·93	3·04	2·80	2·65	2·43
Fredericton (N.-B.)	8	3·44	3·42	3·17	3·07	2·71	2·84
Nappan (N.-É.)	8	2·99	2·82	3·02	2·80	2·76	2·44
Lennoxville (P. Q.)	5	2·22	2·28	.....	2·40	1·94	1·84
Ste-Anne (P. Q.)	5	2·34	2·60	2·30	2·24	2·28	2·14
Ottawa (Ont.)	6	2·82	2·84	2·75	2·35	2·53	2·30
Kapuskasing (Ont.)	4	1·01	1·01	1·01	1·21	1·19	1·10
Indian-Head (Sask.)	7	1·52	1·42	1·18	2·30	1·30	1·41
Lacombe (Alb.)	7	2·86	2·36	2·39	1·81	2·16	1·58
Moyenne	.....	2·57	2·41	2·36	2·22	2·17	2·01

Quoique les rendements des diverses variétés varient avec les stations, l'Acadia et le Ditmars ont donné les plus grands rendements dans tous les essais, soit par le nombre de tonnes de racines, soit par le nombre de tonnes de matière sèche à l'acre.

Le pourcentage de matière sèche ou le rendement en matière sèche par acre indique bien la valeur alimentaire des racines. Pour l'alimentation des bestiaux, le choix des variétés se fait surtout d'après le plus grand rendement en livres de matière sèche à l'acre.

Carottes fourragères

On compte trois types principaux de carottes fourragères cultivées au Canada. Ce sont les types longs, intermédiaires et courts dont la couleur varie du blanc au rouge. Les variétés les plus populaires du type long sont: la Belge blanche, la Belge jaune, et la Championne. La Danoise championne, la Mammouth intermédiaire blanche et la Demi-longue blanche sont des variétés très satisfaisantes du type intermédiaire. Le type court de carotte compte moins de variétés que les autres classes. Les deux principales variétés de cette classe sont la Cœur-de-bœuf et la James. Quoique la Mammouth courte blanche soit aussi parfois placée dans cette classe, elle est en réalité du type court intermédiaire.

Les types intermédiaires de carottes ont donné les plus hauts rendements à l'arrachage, mais exprimé en matière sèche, le rendement du type court est tout

TABLEAU 6.—RENDEMENT MOYEN, BASÉ SUR 18 ESSAIS, DES CAROTTES FOURRAGÈRES LES PLUS CULTIVÉES AU CANADA, EN TONNES PAR ACRE

Variété	Rendement en matière verte	Rendement en matière sèche
Danoise championne	14·92	1·55
Belge jaune	14·96	1·74
Belge blanche	17·44	1·89
Blanche intermédiaire améliorée	17·48	1·89
Mammouth blanche	17·97	1·81
Moyenne	16·55	1·77

aussi élevé à l'acre. Dans des essais effectués à la Ferme expérimentale centrale à Ottawa, les variétés longues n'ont donné que de faibles rendements à l'acre.

Dans le tableau 6 on peut constater que le rendement moyen des carottes cultivées à un certain nombre de fermes et stations expérimentales a été de 16·55 tonnes à l'acre, ce qui est de beaucoup inférieur au rendement de la betterave fourragère et du rutabaga, tel que le démontrent les tableaux 2 à 5. Le rendement en matière sèche a été de 1·77 tonne à l'acre, ce qui est également inférieur aux rendements de la betterave et du rutabaga. On constate aussi que les variétés blanches ont été un peu plus productives que les jaunes.

CULTURE DES PLANTES RACINES

Adaptation climatique

Les betteraves et les carottes donnent de plus hauts rendements sous un climat chaud et même très chaud, mais les rutabagas viennent mieux sous un climat frais. Pour donner des rendements élevés tous les types de plantes racines exigent une grande humidité du sol et les saisons pluvieuses leur vont à merveille. Des périodes de chaleur prolongées sont très préjudiciables aux rutabagas et sont même désastreuses si elles s'accompagnent de sécheresse, mais après les deux premiers mois de croissance, les betteraves supporteront la sécheresse mieux que toute autre racine fourragère.

Sol

Les racines poussent avec succès sur presque tous les sols, pourvu qu'ils soient profonds, fertiles et bien égouttés. Les betteraves fourragères viennent particulièrement bien sur les terres franches et dans les régions où les terres noires abondent, les navets de Suède et les navets préfèrent une terre franche argileusse et les carottes une terre sableuse ou terre franche sableuse. Les betteraves et les carottes exigent un sol plus fertile et mieux préparé, en général, que les navets de Suède ou rutabagas.

Rotation des récoltes de plantes racines

Bien que les betteraves, les rutabagas ou les carottes n'occupent habituellement que de faibles étendues sur les fermes, beaucoup de cultivateurs produisent l'une quelconque de ces racines. Au cours d'un relevé fait dans l'est du Canada en 1933, on a obtenu des informations de 673 fermiers en vue, établis à divers endroits dans les cinq provinces de l'Est. Plus de 60 p. 100 de ces fermiers cultivaient soit des betteraves, soit des rutabagas, et l'étendue moyenne cultivée par chacun était de 1½ acre. Les racines sont généralement cultivées en même temps que d'autres plantes sarclées comme le maïs ou les pommes de terre, dans le cours de la rotation. Là où elles sont cultivées pour l'alimentation du bétail, la rotation comprend généralement deux ans de grains ou deux ou trois ans de foin ou de pâturage. Il est préférable de cultiver les racines dans une rotation de longue durée comme celle ci-dessus, de façon qu'elles ne reviennent pas sur le même terrain plus d'une fois tous les quatre ou cinq ans. Cela assure aux plantes une nourriture mieux équilibrée et favorise la répression des mauvaises herbes, des maladies et des insectes. Lorsqu'on cultive les rutabagas en vue de leur vente immédiate (cash-crop), comme légume de table, on raccourcit parfois la période de rotation, mais même dans ce cas, ils ne devraient pas revenir sur le même sol plus d'une fois en quatre ans. Dans la rotation, les racines suivent généralement la sole en prairie, de préférence le trèfle ou la luzerne.

Préparation du sol

Comme préparation du sol pour les plantes racines, on recommande généralement de labourer vers la fin de l'été, en particulier si les mauvaises herbes causent des ennuis. Après le labourage, la terre doit être cultivée fréquemment de façon à enrayer la pousse des mauvaises herbes et hâter la décomposition du gazon (couenne). Ces travaux doivent se continuer jusqu'à la fin de l'automne. Si l'on a du fumier, on peut l'appliquer à l'automne et l'enfouir au moyen d'un labourage superficiel. Si l'on doit appliquer le fumier au cours de l'hiver, il faut le distribuer également sur le terrain et l'enfouir à la herse à disques aussi tôt que possible au printemps. Dans ce cas, il faut éviter les fumiers trop pailleux parce qu'ils nuisent à la culture et à l'ensemencement. Là où il n'y a pas beaucoup de mauvaises herbes, on peut labourer tard l'automne et éliminer ainsi les façons culturales que nécessite le labour d'été. Le fumier peut être enfoui à la charrue en même temps ou appliqué au printemps comme on vient de le proposer. Sur les terrains en pente, sujets à l'érosion où les eaux du printemps généralement emportent le fumier, on recommande d'en faire un tas compact dans un endroit convenable au cours de l'hiver. Au printemps lorsque le danger de ruisellement est passé et que le temps est propice au disquage, on peut l'épandre sur le terrain. Sur les sols légers et sablonneux le labour du printemps est très satisfaisant, mais il n'est pas recommandé sur les sols lourds.

Lorsque les racines suivent les chaumes dans la rotation, il n'est généralement pas possible ni même aussi nécessaire de labourer à la fin de l'été. Les terres en chaume sont plus facilement cultivées que les sols engazonnés; c'est pourquoi le labour de fin d'automne est généralement satisfaisant.

Les racines exigent un sol bien meuble. Au printemps lorsque le labour et la fumure sont terminés, il faut bien cultiver ou disquer la terre, la herser, la rouler et préparer les sillons pour l'ensemencement. Certains producteurs préfèrent ensemencer à plat. Si l'on procède de cette façon, il va sans dire que la mise en sillons n'est pas nécessaire.

Fumier et engrais commerciaux

Comme les racines sont généralement cultivées pour l'alimentation du bétail, tel qu'il est mentionné plus haut, le producteur a généralement du fumier à sa disposition pour la récolte, ce qui est idéal pour maintenir la fertilité du sol. Cependant, s'il n'y a pas de fumier disponible, on peut assurer un bon rendement par l'emploi d'engrais commerciaux. Une expérience a été effectuée à la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa pour une période de 33 ans au cours de laquelle on a comparé les rendements des betteraves fourragères obtenus avec divers engrais commerciaux ou du fumier. Dans chaque cas les betteraves suivaient un gazon de mil dans une rotation de betteraves, avoine, trèfle et mil.

Le tableau suivant indique les traitements et les rendements moyens de cette expérience.

Fumier et engrais chimique pour betteraves fourragères

Traitement	Rendement moyen pour 33 ans
Pas de fumier	6·87 tonnes par acre
Fumier seulement	22·64 " "
Engrais chimique seulement	20·55 " "
Fumier et engrais chimique	22·14 " "

Fig. 1—Une préparation soignée de la couche arable au printemps, ou encore un terrain labouré à la fin de l'été ou à l'automne est recommandable pour les plantes racines.

Fig. 2—Billonnage du terrain pour les plantes racines. Ces billons sont ensuite roulés et aplatis avant l'ensemencement, ainsi qu'on peut le voir à gauche.

Le terrain où l'on n'a appliqué que du fumier, en reçut 15 tonnes à l'acre à l'automne avant le labour, pour les betteraves fourragères. Sur le terrain traité à l'engrais chimique seulement, on appliqua à la volée juste avant le billonnage 100 livres de nitrate de soude, 300 livres de superphosphate et 75 livres de muriate de potasse à l'acre. Là où l'on employa le fumier et les engrais, on appliqua la moitié des quantités mentionnées plus haut.

Lorsqu'il est possible d'appliquer d'assez fortes quantités de fumier, soit 15 à 20 tonnes à l'acre, on n'a besoin que de très peu d'engrais chimique. Si toutefois il en faut, une application de 200 ou 300 livres de superphosphate peut être avantageuse dans de telles circonstances.

Si l'on a très peu de fumier, ou même pas du tout, il faudra se servir d'engrais chimique. Les divers types de sol soumis à différents systèmes d'exploitation, exigent des engrais différents et plusieurs facteurs doivent être pris en considération avant de pouvoir déterminer les proportions et les catégories les plus économiques d'engrais à employer. Les recommandations d'ordre général données ci-dessous serviront toutefois de guide pour la culture des rutabagas et des betteraves fourragères:

Terres franches argileuses légèrement fumées...	300 livres	de 2–12–6	à l'acre
Terres franches argileuses non fumées.....	600 "	4–12–6	"
Terres franches sablonneuses légèrement fumées.	400 "	2–12–6	"
Terres franches sablonneuses non fumées.....	800 "	2–12–10	
		ou 5– 9–8	"

Dans les provinces Maritimes, on recommande souvent des quantités un peu plus élevées que celles qui sont mentionnées ci-dessus.

Dans les régions où l'on rencontre le cœur aqueux et le cœur brun des rutabagas, on recommande des applications de 15 à 20 livres de borax à l'acre. Il est souvent possible d'acheter des engrais commerciaux additionnés de 1 ou 2 p. 100 de borax. C'est là un moyen pratique et satisfaisant d'appliquer le borax là où il est nécessaire.

Pour les carottes, on recommande parfois l'application de 800 à 1,000 livres à l'acre de 2–12–10. L'application d'azote occasionne parfois le fendillement des carottes, surtout dans les terres noires. Dans ce cas, le 0–8–16 ou le 0–8–24 conviendrait probablement mieux.

Ensemencement

Les rendements moyens en racines ne varient guère, que les graines soient semées en billons ou qu'elles soient semées à plat. Les jeunes plants, cependant, sont plus faciles à éclaircir lorsqu'ils sont sur billons et comme il est préférable de dégager légèrement les jeunes plants plutôt que d'en rapprocher la terre, la mise en billons facilite ce travail. Par contre, sur les sols très légers ou sur ceux qui tendent à se dessécher outre mesure pendant la saison de croissance, on recommande l'ensemencement à plat. Si l'on fait des billons, il faut les rouler avant l'ensemencement et si le sol est sec, il est bon de rouler les billons de nouveau après l'ensemencement. Les graines de carottes et de betteraves doivent être mises en terre aussi tôt que possible après l'ensemencement des céréales. Dans la région d'Ottawa, l'ensemencement au début de mai est préférable. Les résultats de plusieurs expériences démontrent la nécessité d'ensemencer le plus tôt possible pour obtenir des rendements maximums. Les rutabagas peuvent être mis en terre deux ou trois semaines après les betteraves mais l'ensemencement tardif en juin donnera des rendements réduits. On doit employer de 6 à 8 livres de graines de betteraves, 3 à 4 livres de graines de rutabagas et 3 à 4 livres de

graines de carottes à l'acre en rangées espacées de 26 à 32 pouces. Plus le sol est raboteux et grossier et plus il est sec, plus il faut de semence. Il ne faut employer que de la semence fraîche à pouvoir germinatif élevé. Les semoirs à main donnent meilleure satisfaction que les semoirs à traction animale pour les betteraves et les carottes. On peut aussi se servir du semoir à main pour les rutabagas, mais le semoir tiré par un cheval et à deux rangées donne de très bons résultats et est beaucoup plus rapide.

Fig. 3—Le sarcloir à main est particulièrement utile pour remuer le sol et détruire les petites herbes nuisibles après que les plants sont sortis du sol.

On sème généralement la graine à un demi-pouce ou à un pouce de profondeur. Elle doit être bien recouverte et être en contact avec de la terre humide. L'ensemencement profond se pratique sur les sols légers et l'ensemencement superficiel sur les sols lourds. Il est préférable de semer généreusement si l'on ne veut pas courir le risque d'avoir de pauvres récoltes. Le coût de la semence est minime comparé aux autres dépenses qu'entraîne la culture des racines; il est donc plus payant de semer généreusement pour assurer une bonne récolte.

Le binage hâtif des jeunes plants est très désirable. Dès que les plants apparaissent et qu'on peut suivre les rangs, il faut commencer à cultiver avec le sarcloir à bras et le cultivateur à traction animale. Le sarcloir à bras est particulièrement utile pour remuer la terre près des rangs. On peut le régler de façon à remuer la terre jusqu'à un demi-pouce des plants. De cette façon, on détruit beaucoup de petites plantes nuisibles, on ameublit la couche durcie par le rouleau, on brise la croûte formée par des averses fréquentes et on permet à l'air de circuler et de réchauffer le sol, facilitant ainsi la pousse des jeunes plants. Le cultivateur à cheval doit suivre le sarcloir à bras, pour détruire les mauvaises herbes entre les rangs. Lorsqu'on n'a pas de sarcloir à bras, le cultivateur à cheval peut, s'il est conduit avec soin, être réglé de façon à suivre de près les rangs.

Avec l'ensemencement à plat, on a proposé l'emploi d'une herse à bascule ou d'un sarcloir sur roues pour sarcler en travers des rangs trois semaines après l'ensemencement lorsque les plants sont prêts à être éclaircis. Ce procédé détruit plusieurs mauvaises herbes, remue le sol et enlève beaucoup de plantes superflues.

L'éclaircissage doit se faire aussitôt que possible après l'apparition des premières véritables feuilles entre les cotylédons. Dans le cas du rutabaga, les cotylédons sont les deux premières pousses ou feuilles vertes réniformes qui apparaissent à la surface du sol. Dans le cas des betteraves, ils ont la forme d'une courroie. L'éclaircissage hâtif, comme l'ensemencement, augmente les rendements. Les betteraves doivent être éclaircies à 9 ou 10 pouces, les rutabagas à 10 ou 12 pouces et les carottes à 2 ou 3 pouces. Lorsqu'on éclaircit les betteraves et les choux de Siam, il ne faut laisser qu'un plant à chaque endroit. Si on en laisse deux, ils ne formeront que des racines petites et de qualité inférieure.

Bien qu'on emploie généralement la houe ordinaire de jardin pour éclaircir les betteraves fourragères et les navets, certains producteurs préfèrent tailler leur houe pour qu'elle ait de 4 à 6 pouces de long, en équarrir les coins, l'aiguiser sur trois côtés, et en redresser la tige quelque peu de façon qu'elle puisse servir à repousser ou à arracher les plants indésirables. L'éclaircissage des carottes doit se faire de préférence avec une houe spéciale à carottes dont la lame a deux pouces et demi de large et dont les coins sont carrés. Il faut toujours tenir les houes bien aiguisées à l'aide d'une lime.

Partout où la chose est possible, il faut laisser les plants les plus forts et les plus vigoureux. S'il se présente des espaces vides de 18 pouces ou plus, il est souvent bon de laisser deux racines plus rapprochées entre elles, à l'un ou l'autre bout, de façon à utiliser le plus d'espace possible. La transplantation se pratique quelquefois, mais elle ne réussit pas toujours. Avec un peu de pratique, l'homme qui porte attention à son travail, se verra rarement dans l'obligation d'enlever des plants à la main, à moins que le terrain ne soit très sale. Un coup de houe sec et ferme, perpendiculaire aux rangs, entre les petites touffes où il s'agit de laisser un plant, puis la manipulation rapide et attentive de la houe pour enlever les mauvaises herbes et les betteraves ou choux de Siam trop petits qui entourent le plant préféré, tout cela se fera avec facilité et rapidité avec un peu d'entraînement. L'ouvrier doit faire face au rang qu'il s'agit d'éclaircir. Ainsi placé, il peut travailler plus à son aise, dégageant le plant préféré avec les côtés aiguisés de la houe, et coupant entre les plants avec le tranchant.

Il est bon de repasser une deuxième fois deux ou trois semaines après l'éclaircissage pour enlever tout plant superflu qu'on aurait pu oublier la première fois.

Il faut tenir les racines libres de mauvaises herbes tout l'été en pratiquant des sarclages fréquents jusqu'à ce que les feuilles soient parvenues à leur plein développement et puissent donner assez d'ombre pour enrayer la pousse des mauvaises herbes. Il peut être nécessaire de faire deux sarclages pour enlever les mauvaises herbes au cours de la saison de croissance, le premier se faisant au moment de l'éclaircissage.

Fig. 4—Le cultivateur à cheval doit suivre le sarcloir à main pour détruire les mauvaises herbes entre les rangs de betteraves ou de navets.

Fig. 5—L'éclaircissage de la récolte de plantes racines est lent et pénible mais il doit être fait avec soin pour assurer une bonne récolte.

FIG. 6—Les plantes racines sont arrachées sur quatre rangs à la fois et placées en un seul rang de façon à permettre le chargement d'une charrette ou d'un wagon sur les deux côtés.

Récolte des plantes racines pour l'alimentation

La récolte des racines est toujours retardée jusqu'au temps frais et elle est habituellement la dernière à être mises en entrepôt. Les choux de Siam en particulier poussent mieux pendant les temps frais de l'automne, mais les autres racines continuent aussi à pousser assez tard dans la saison. Les choux de Siam peuvent supporter plusieurs degrés de froid sans nuire à leur bonne conservation, mais les betteraves fourragères et les carottes doivent être récoltées avant les grosses gelées. Celles qui restent dans les rangs avec leur feuillage ne sont généralement pas endommagées par une gelée de 4 à 5 degrés, mais une température plus basse causerait probablement du dommage, et même 5 degrés de froid pourraient faire tort aux racines arrachées et laissées à découvert sur le sol. Les choux de Siam endurent une température plus basse que les betteraves fourragères et les carottes. Il faut avoir soin, cependant de n'exposer aucune des plantes racines à de gros froids, car après avoir subi une forte gelée, elles se gâteraient toutes, une fois en entrepôt. La date approximative de la récolte des betteraves fourragères à la Ferme expérimentale centrale, à Ottawa est le 15 octobre et celle des choux de Siam le 20 octobre.

On arrache généralement les betteraves à la main et on en enlève le feuillage en le tordant. A moins de prendre beaucoup de précautions, l'étêtage au couteau brise la peau et les betteraves pourrissent en entrepôt. Toutes les feuilles, même celles qui ont bruni doivent être enlevées de la racine. Le travailleur trouvera avantage à arracher deux rangs à la fois, empilant les racines sur une seule

rangée, à droite ou à gauche suivant le cas, mais de façon que lorsqu'il arrachera les deux rangs suivants, il puisse jeter les racines avec celles des deux premières rangées, formant ainsi une seule rangée de racines arrachées avec le produit de quatre rangs. De cette façon une charrette ou chariot pourra passer entre les rangs et charger des deux côtés.

Les rutabagas ou choux de Siam se récoltent de la même façon que les betteraves, mais comme ils ne sont pas aussi sensibles aux mauvais traitements que les betteraves, on coupe généralement la tête avec une houe tranchante et on les arrache au moyen d'une herse passant en travers des rangs. Dans le cas de certaines variétés, il peut être nécessaire de les arracher à la charrue.

Pour l'arrachage des carottes, il est souvent nécessaire de passer la charrue parallèlement aux rangs, laissant un pouce ou deux de terre près des carottes. Elles sont ensuite arrachées en tirant de côté, puis les têtes sont enlevées à la main par torsion ou à l'aide d'un couteau, puis chargées sur une charrette ou chariot.

La rentrée des racines doit se faire, si possible, par temps sec de façon que la terre adhère le moins possible aux racines. Le fait de jeter les racines dans la voiture et de les jeter de nouveau sur un glissoir à fond latté, les débarrassera assez bien de leur terre, condition essentielle à leur bonne conservation.

Entreposage des plantes racines

L'entrepôt idéal pour les racines est le caveau à racines situé à proximité de l'endroit où elles doivent servir pour l'alimentation. Ce caveau peut faire partie de la grange ou de la cave ou il peut être construit près de l'étable. Le caveau doit être bien égoutté et bien aéré. Un sol sablonneux et une élévation du sol offrent des conditions idéales; autrement le bon égouttement des fondations sera nécessaire. Le caveau isolé doit être abrité et l'entrée doit être au sud si possible. Les racines ne doivent pas être emmagasinées dans l'étable tout l'hiver parce que la température sera probablement trop élevée et les racines, surtout les choux de Siam, peuvent vicier l'air. Les cultivateurs, cependant, se voient parfois forcés, faute d'espace, de garder les racines dans l'étable pendant un mois et demi ou deux mois avant d'ouvrir le silo. Dans ce cas, il faut cultiver juste assez de racines pour alimenter le bétail jusqu'à ce que la période de transition entre l'alimentation à l'extérieur et l'alimentation à l'intérieur, soit passée. Un plancher de terre bien égoutté est bien préférable à un plancher de ciment ou de bois pour le caveau. Les deux tiers du caveau à racines doivent se trouver dans la terre pour le protéger contre le froid; même dans ce cas, il peut être nécessaire de recouvrir de fumier, vers la mi-décembre, la partie extérieure qui n'est pas enfouie dans la terre. Il n'est pas nécessaire d'avoir de la lumière dans le caveau. Les conditions locales ont une influence considérable sur la méthode de construction et sur les matériaux employés. Des murs de pierre et de ciment sont très satisfaisants. Il faut aménager le caveau de façon à pouvoir y entrer et en sortir les racines facilement. Le système de ventilation doit être disposé de telle sorte que les prises et les sorties d'air puissent être fermées durant les périodes de gros froids. Pendant l'automne les portes et les fenêtres, en plus des ventilateurs réguliers, doivent rester ouvertes jour et nuit, surtout la nuit, jusqu'à ce qu'il y ait danger de gelée. Si les racines sont privées de circulation d'air pendant la période d'emmagasinage elles moisissent et se gâtent. On peut accroître la circulation de l'air dans le caveau au moyen de ventilateurs ou de conduits lattés posés verticalement à différents endroits et reliant le plancher au plafond du caveau. Ces ventilateurs sont placés à 10 ou

12 pieds l'un de l'autre en tous sens et les racines sont empilées autour. Pendant les froids rigoureux, une source quelconque de chaleur peut devenir nécessaire dans le cas de certains caveaux situés loin des bâtiments. Un petit poêle par exemple peut servir à cette fin.

Lorsqu'on ne dispose pas d'un caveau, les racines peuvent être emmagasinées à l'extérieur dans une fosse. On trouvera à la page 24 du présent bulletin, les détails de construction d'une fosse. Si l'on porte attention à la mise en entrepôt des racines et si l'on prend les précautions nécessaires pour que le caveau ou la fosse soit bien construits et entretenus pendant la période d'entreposage, les racines se garderont en bonne condition durant l'hiver.

COÛT DE PRODUCTION DES PLANTES RACINES

Les fermes expérimentales fédérales du Canada ont étudié pendant plusieurs années le coût de production des plantes racines, aussi bien que des autres récoltes ordinaires de la ferme. Des renseignements détaillés sur la méthode à suivre pour déterminer le coût de production ont été publiés dans les bulletins nº 168. *Coût de production des récoltes de ferme dans l'est du Canada, et* nº 159, *Coût de production des récoltes de ferme dans les provinces des Prairies.*

Le coût de production varie d'une année à l'autre et d'une province à l'autre selon le coût de la main-d'œuvre. D'autres facteurs, comme le coût de la semence, la quantité et le coût du fumier ou des engrais commerciaux et le prix de la terre ont aussi une influence sur le coût de production. Avec de telles variations, il faut se borner à indiquer comment calculer le coût de production. Pour déterminer le coût dans une localité particulière pour une année quelconque, on peut remplacer les prix indiqués ci-après par les prix courants.

Le tableau suivant est basé sur le coût établi à la Ferme expérimentale centrale, à Ottawa, en 1945.

COÛT DE PRODUCTION DES BETTERAVES FOURRAGÈRES, À L'ACRE

Répartition des frais	Détails	Montant
		$ c.
Utilisation de la terre et des bâtiments	Intérêt sur la valeur de la terre, plus les taxes	4 50
Fumier	40 p. 100 de 20 tonnes à $1.50	12 00
Semence	8 livres à 60 cents	4 80
Machinerie	Frais fixes annuels	2 85
Main-d'œuvre	160·2 h. à 30 cents l'heure	48 06
Travail des chevaux	50 h. à 13 cents l'heure	6 50
Travail du tracteur	3·5 h. à 75 cents l'heure	2 62
Total	Coût par acre	81 33

Rendement à l'acre: 19·99 tonnes
Coût la tonne: $4.07

Le coût à l'acre pour la culture des rutabagas diffère quelque peu des données ci-dessus. Comme les rutabagas n'exigent pas autant de soins pour l'éclaircissage et la récolte que les betteraves, le coût de la main-d'œuvre est un peu moins élevé. Le coût à l'acre sera donc moins élevé.

D'un autre côté, l'éclaircissage des carottes est un travail très long qui exige beaucoup de temps et le nombre des heures de travail augmente en proportion. En 1945 il a fallu consacrer aux carottes 88 heures de travail manuel de plus que pour les betteraves. Le coût à l'acre en a été augmenté de $26.40. De plus, le coût de la semence de carottes a été presque trois fois plus élevé que celui de la semence de betteraves. Le coût total de production des carottes a été de $116.43 à l'acre en 1945.

LES PLANTES RACINES COMME ALIMENTS À BESTIAUX

Les racines occupent une position unique dans l'alimentation du bétail en ce sens que leur valeur ne consiste pas seulement dans leur teneur en éléments nutritifs mais aussi dans leurs effets fortifiants. Elles constituent ce qu'on pourrait appeler un concentré aqueux; en effet, leur teneur en cellulose est faible et leur matière sèche est très digestible. Cette dernière qualité leur donne une valeur particulière. Lorsqu'on les ajoute à la ration d'une classe particulière de bétail, elles contribuent à améliorer la santé et la vigueur de ces animaux à cause de leur grande digestibilité, de leur succulence et de leur léger effet laxatif. Les racines sont très savoureuses et elles favorisent la consommation maximum des autres aliments, ce qui a pour résultat d'augmenter la production.

Digestibilité et teneur en matière sèche des plantes racines

Normalement les racines sont comparées à l'ensilage mais cette comparaison n'est pas tout à fait juste parce que l'ensilage, à cause de sa texture fibreuse et de sa faible digestibilité ressemble plus à un fourrage aqueux qu'à un concentré. Des essais de digestion effectués à la Ferme expérimentale centrale à Ottawa, avec des bouvillons, ont démontré que la matière sèche des betteraves contient 78 p. 100 d'éléments nutritifs digestibles, comparativement à 62 p. 100 pour l'ensilage de maïs. Servis aux moutons, les rutabagas ont donné en éléments nutritifs digestibles 82 p. 100, en regard de 62 p. 100 pour l'ensilage de maïs. Il ne faut pas oublier, cependant, que le pourcentage de matière sèche de ces aliments, tels que donnés aux animaux, se chiffre comme suit: ensilage de maïs, 20 p. 100, betteraves fourragères, 10 p. 100 et rutabagas, 12·5 p. 100. Donc, livre pour livre, tel que donné aux animaux, l'ensilage de maïs contient plus d'éléments nutritifs digestible que les choux de Siam ou les betteraves. Ces chiffres signifient simplement que, exprimée en éléments digestibles totaux, une tonne de rutabagas ne vaut que 83 p. 100 d'une tonne d'ensilage de maïs, et les betteraves 63 p. 100 seulement. Vu que ces trois aliments sont essentiellement des aliments hydro-carbonés, la teneur en protéine n'a pas été prise en considération.

Teneur en vitamines des plantes racines

A l'exception des carottes jaunes, les racines ne constituent pas une source importante de vitamines; bien que les rutabagas contiennent de grandes quantités de vitamine C, celle-ci n'est pas reconnue nécessaire dans l'alimentation des animaux de ferme. En effet, quoiqu'ils en aient probablement besoin, ils peuvent la tirer synthétiquement d'autres substances entrant dans leur ration. D'autre part, les carottes jaunes sont une excellente source de vitamine A et si l'on en possède elles s'ajouteront avantageusement à la ration des animaux, particulièrement des animaux en gestation ou en lactation lorsque vers la fin de l'hiver le contenu vitaminique du foin diminue.

Matières minérales

Les racines sont pauvres en calcium et la quantité de phosphore n'est que passable; par conséquent, lorsqu'on donne beaucoup de racines aux animaux, ils doivent avoir libre accès à un mélange de matières minérales ou encore on doit mélanger suffisamment de matières minérales à leur ration de grains.

Méthode d'alimentation

Les racines doivent être débarrassées de la terre avant d'être données aux animaux. D'ordinaire les racines sont hachées ou réduites en pulpe pour l'alimentation des bovins laitiers, cependant, cela n'est pas nécessaire si elles sont données avec le foin parce que ce dernier forme un lit qui retient les racines et permet aux vaches de les consommer facilement. Il est préférable de les servir entières aux chevaux, aux moutons et aux bovins de boucherie; à ces derniers, cependant, on donne communément de la paille hachée avec des racines hachées. On épand la paille et les racines en couches superposées et on laisse reposer jusqu'à ce que la paille soit humide et molle. Cette pratique augmente considérablement la consommation de paille. Cependant, il faut se rappeler que les racines constituent habituellement une nourriture dispendieuse et toute manipulation ou préparation qu'on leur fait subir en augmentera le coût; aussi doit-on les servir entières chaque fois que la chose est possible. Dans ce cas, il faut enlever les racines trop petites parce qu'elles constituent un danger d'étouffement, surtout pour les sujets voraces. On peut servir des racines entières aux truies portières, cependant il vaut mieux les hacher; on les réduira en pulpe pour toutes les autres classes de porcs.

Betteraves fourragèes

On donne généralement les betteraves fourragères au bétail laitier et aux porcs, mais les chevaux, les bovins de boucherie et les moutons en sont aussi friands. On ne les donne pas généralement à ces dernières classes vu qu'une alimentation abondante peut produire des calculs urinaires chez les mâles. Les moutons sont particulièrement susceptibles. Les betteraves contiennent environ 10 p. 100 de matière sèche, un peu moins de 1 p. 100 de protéine digestible brute et environ 8 p. 100 d'éléments nutritifs digestibles totaux. Normalement on donne au bétail laitier 4 livres de betteraves par 100 livres de poids vif avec le foin et la moulée, ou si l'on dispose d'ensilage, 2 livres d'ensilage et 2 livres de betteraves. Les truies en mangent jusqu'à 15 livres par jour. Les porcs à l'engrais et les jeunes reproducteurs peuvent recevoir de une à deux livres de racines par livre de moulée, mais pour les premiers, il faut réduire la proportion à au plus une livre par livre de grain vers la fin de la période d'engraissement. Les chevaux inactifs et les juments mangent à peu près une livre de betteraves, si l'on n'a pas de carottes ni de rutabagas avec une quantité égale de foin et de paille d'avoine, par 100 livres de poids vif. Cette ration les maintiendra en bonne santé durant l'hiver. Les poulains et les chevaux d'un an peuvent en manger de deux à quatre livres par jour. On peut donner aux brebis de 1½ livre à 2½ livres par tête par jour avec du foin de bonne qualité.

Rutabagas ou Choux de Siam

Les rutabagas contiennent un peu plus d'éléments digestibles que les betteraves et sont par conséquent considérés comme un aliment plus approprié pour

l'engraissement du bétail. Ils contiennent à peu près 12·5 p. 100 de matière sèche, environ 1·5 p. 100 de protéine digestible brute et un peu plus de 10 p. 100 d'éléments nutritifs digestibles totaux. Ils sont précieux pour les bovins de boucherie et les moutons lorsqu'on veut obtenir des gains maximums; cependant, comme nous l'avons fait remarquer précédemment, il faut être sur ses gardes, puisque le coût en est habituellement élevé. On ne doit donner les rutabagas au bétail laitier qu'après la traite pour éviter de communiquer un mauvais goût au lait. Les bovins de boucherie peuvent consommer de très fortes quantités de rutabagas, s'il y en a eu abondance, mais il est probablement sage d'en limiter la quantité à 30 ou 40 livres par tête par jour. Les brebis en gestation peuvent recevoir deux ou trois livres de navets par jour; si l'on peut les conserver jusqu'à la fin de l'hiver ou au début du printemps, ils constituent un excellent supplément à la ration des brebis nourricières en attendant qu'elles puissent brouter. Les agneaux à l'engrais en mangent jusqu'à 4 livres par tête par jour. On peut donner aux chevaux et aux porcs à peu près les mêmes quantités que celles qui sont recommandées pour les betteraves.

Carottes

On compte deux principaux types de carottes quant à la couleur: blanche et jaune ou rouge. Cette dernière est la plus avantageuse à cause de sa teneur en vitamine A. La carotte renferme de 11 à 12 p. 100 de matière sèche, à peu près 1 p. 100 de protéine digestible brute et de 9 à 10 p. 100 de principes nutritifs digestibles totaux. Vu leurs faibles rendements et leur coût élevé par boisseau les carottes ne sont pas d'une grande importance pour l'alimentation du bétail dans notre pays. On les donne généralement aux chevaux, lorsqu'on en a, et à cause de leur grande quantité de vitamine A, elles peuvent être précieuses dans la ration des juments en gestation. A cause de leur teneur élevée en vitamine A, les carottes jeunes servies aux juments poulinières tendent à diminuer l'incidence de l'arthrite des poulains.

PRODUCTION DE SEMENCE DES PLANTES RACINES

On peut produire de la semence de plantes racines de haute qualité au Canada. Malheureusement le coût de production est un peu élevé et la concurrence de la semence européenne est très grande quand cette semence est offerte sur les marchés canadiens. Au cours de la guerre la production de la graine de betteraves, de rutabagas et de carottes a augmenté à tel point que la demande canadienne a été satisfaite et que de grandes quantités furent disponibles pour l'exportation. Maintenant que la semence européenne est de nouveau disponible et que la demande canadienne a diminuée, la production de ces semences est à la baisse.

Les principales régions de production sont les provinces Maritimes, l'Ontario et la Colombie-Britannique. Actuellement on produit la presque totalité de la semence de plantes racines pour un marché assuré et ainsi la quantité produite est déterminée largement par les besoins du commerce.

Culture et récolte de plantes racines de semence

Les carottes, les betteraves fourragères, les rutabagas et autres racines fourragères de même nature sont des plantes bisannuelles qui pendant la première saison, emmagasinent une réserve de nourriture dans leurs racines et au cours

de la deuxième saison fleurissent et produisent leurs graines. Pour cette raison, la production de semence comporte deux stades distincts. D'abord, il faut produire des racines porte-graine. Celles-ci sont simplement des racines qui devront servir à la production de la semence la saison suivante. Bien que le terme "porte-graine" s'applique généralement aux racines semées en retard et récoltées avant leur maturité, il peut aussi s'appliquer aux racines mûres servant à la production de la semence.

La culture des racines pour la semence est la même que celle des racines pour l'alimentation et l'on doit y apporter la même attention si l'on veut obtenir de bonnes racines en abondance.

Il faut arracher avec précaution les plantes racines destinées à la production de semence afin de ne pas en avarier la racine ou la couronne. Les betteraves, en particulier les types intermédiaires et les rutabagas, peuvent être arrachées de la façon ordinaire, mais les betteraves et les carottes longues doivent être arrachées à l'aide d'une bêche ou encore le sol doit être ameubli avec précaution au moyen de la charrue. Une fois arrachées, les racines choisies sont placées sur le rang perpendiculairement à ce dernier. Le fait de placer tête à tête les racines arrachées de deux rangs voisins, facilite l'étêtage. Les racines que l'on veut mettre de côté doivent être choisies avec soin quant à la couleur, la grosseur, la forme et l'absence de meurtrissures.

Les feuilles ne doivent pas être enlevées par torsion mais coupées à deux pouces environ du collet. Le meilleur outil pour ce travail est un gros couteau bien aiguisé. Lorsque les racines sont disposées de la façon indiquée au paragraphe précédent, on peut arracher deux rangs à la fois. Les feuilles mortes et les feuilles vertes oubliées lors de l'étêtage peuvent être enlevées au moment du chargement. Dans le transport des racines, il faut éviter de les meurtrir.

Soins des racines porte-graine en hiver

Le soin des racines porte-graine en hiver constitue probablement le plus grand problème auquel le producteur de semence ait à faire face. Le succès ou l'échec dépend du pourcentage de racines qui parviennent à hiverner en bon état.

Plusieurs méthodes de conservation des racines ont été essayées avec plus ou moins de succès selon les conditions de climat. L'entreposage dans les caveaux à racines, dans les fosses, et l'hivernage dans le champ sont les méthodes les plus communément employées.

Entreposage des racines porte-graine dans les caveaux

Un caveau à racines est de beaucoup le moyen le plus sûr d'assurer un haut pourcentage de racines saines au printemps. Lorsqu'on se sert d'un caveau à racines, il est important que les racines ne sèchent pas trop. Pour un entreposage satisfaisant, la température doit être maintenue entre 32 et 38 degrés F. Les changements soudains et les températures très élevées peuvent être aussi préjudiciables que les températures basses.

Entreposage des racines porte-graine dans les fosses

On recommande cette méthode là où il n'y a pas de caveau. Les fosses doivent être situées dans un endroit bien égoutté, de préférence sur un monticule sablonneux ou en flanc de colline. On creuse une tranchée de 10 à 20 pouces de profondeur et de 4 à 6 pieds de largeur; la longueur dépend de l'espace exigé. Pour les petites racines, une largeur de 4 pieds suffit, mais une largeur de 6 pieds n'est pas de trop pour les grosses racines.

FIG. 7—Fosse à racines. Tranchée partiellement remplie; mode d'empilage au centre et ventilateurs mis en position.

FIG. 8—Fosse à racines. Application de la première couverture de terre et de paille. Les planches clouées en forme de V qui protègent le sommet de la fosse sont enlevées lorsque la fosse est sèche et fraîche.

FIG. 9—Fosse à racines. Application de la dernière couverture de paille et de terre. Sacs placés sur les ventilateurs pour régler la température.

Les racines doivent être mises dans la fosse dès qu'elles arrivent du terrain. Elle doivent être empilées de façon que le sommet du tas soit de 24 à 36 pouces au-dessus du sol. L'empilage se fait sans plan déterminé. A mesure que l'on entasse les racines, on doit placer des ventilateurs au centre de la fosse. Il doit y avoir un ventilateur à tous les quatre pieds, le premier étant situé à deux pieds environ du bout de la fosse. On peut fabriquer des ventilateurs en clouant ensemble quatre planches de 6 pouces de façon à former un tuyau carré. Deux des planches doivent demeurer intactes. Sur les deux autres côtés du tuyau, il faut pratiquer des ouvertures de 6 pouces, à un pied l'une de l'autre, sur toute la longueur des ventilateurs. Ces ouvertures doivent être placées dans le sens de la longueur de la fosse et ne doivent pas dépasser la couche supérieure de paillis.

Une fois les ventilateurs installés, on doit couvrir les racines légèrement avec de la paille et les laisser ainsi pour quelques jours s'il n'y a pas de danger de gel. Si l'on a des toiles, on peut en couvrir les racines pour les protéger contre la pluie jusqu'à ce qu'on ait appliqué d'autres couches de paille et de terre.

Après que les racines ont eu le temps de transpirer pendant quelques jours, il faut augmenter la couverture de paille jusqu'à un pied d'épaisseur sur toute la surface du tas à l'exception d'une lisière d'un pied de large au sommet, laquelle on doit couvrir de 6 à 10 pouces de terre. En se procurant la terre qui doit servir à cette fin, il faut éviter tout ce qui permettrait à l'eau de s'écouler dans la fosse.

On protège l'ouverture du sommet de la fosse à l'aide de deux planches clouées en forme de V renversé. Cette ouverture permet à la chaleur de mieux s'échapper de la fosse et ces planches protègent les racines jusqu'à ce que la fosse soit fraîche et sèche. On enlève alors les planches et on recouvre l'ouverture de terre et de paille.

Quand la première couche de terre est en place on doit la laisser ainsi jusqu'à ce que cette couverture soit suffisamment durcie par le froid pour porter un homme. Alors on applique une autre couche de paille de 6 à 8 pouces suivie d'une nouvelle couche de terre de 6 à 8 pouces. Les fosses sont alors prêtes pour l'hiver, mais elles requièrent une certaine attention au cours de la saison. On se sert de thermomètres placés à l'intérieur des ventilateurs pour vérifier la température dans les fosses. Un thermomètre placé à tous les trois ventilateurs est suffisant et on peut le déplacer d'un ventilateur à l'autre de temps en temps. S'il y a de la pourriture dans les fosses la température augmentera de façon continue et en déplaçant les thermomètres d'un ventilateur à l'autre on peut localiser définitivement la source du trouble. La source étant localisée on pratique une ouverture dans la fosse et l'on supprime la cause; il s'agit généralement d'une racine endommagée ou pourrie.

Des sacs de jute cloués au sommet des ventilateurs sont très commodes pour régler la température des fosses parce que l'on peut s'en servir pour tamponner les ventilateurs pendant les périodes extrêmement froides et lorsque la température s'élève après une période de froid.

Au printemps, la couche extérieure de terre ne doit pas être enlevée avant que la gelée commence à sortir de la couverture intérieure. On ne doit pas ouvrir la fosse avant le temps de la plantation. De cette façon les racines seront fraîches et sèches au moment de la mise en terre.

Fig. 10—Betteraves fourragères pour la production de la graine placées dans le sillon.

Fig. 11—Plantation des betteraves fourragères pour la production de la graine. Une charrue à soc unique recouvre la racine, une charrue à double soc passe ensuite et l'on plante les racines à nouveau dans le troisième sillon.

Hivernage des racines porte-graine dans le champ

Dans les régions où les hivers sont généralement doux, on a découvert qu'il est possible d'hiverner les racines dans le champ. Cette méthode suppose l'ensemencement à la mi-été; les racines sont laissées dans le sol sans éclaircissage ni autres soins pendant l'hiver, pour produire de la graine la saison suivante.

Plantation des racines porte-graine pour la semence

Triage

Il est important de bien examiner les racines avant de les planter, de façon à rejeter les racines pourries et de mauvais type qui ne produiraient pas. On recommande de procéder à un certain classement des racines quant à la grosseur afin de planter ensemble les racines de même grosseur, ce qui facilite la récolte parce qu'en général les grosses racines mûrissent et produisent de la graine plus tôt que les petites.

Choix du sol et de l'emplacement

Si le sol choisi n'est pas très fertile, l'entreprise est vouée à l'échec. De plus, le sol doit être en bonne condition physique. Il doit être fumé et labouré l'automne précédent, vu qu'il doit être prêt de bonne heure au printemps. Si possible le sol doit être bien travaillé et mis en billons à l'automne. Au printemps, il faut appliquer à peu près 300 livres à l'acre d'un engrais riche en phosphate et en potasse. Les betteraves de jardin, les betteraves à sucre et les betteraves fourragères s'entrecroisent aisément, et de ce fait il est nécessaire que les terrains ensemencés en ces différentes espèces soient distancés d'au moins un quart de mille.

Époque de la plantation des porte-graine

Naturellement les conditions de la température au printemps détermine l'époque de la plantation. Cependant, on doit s'efforcer de planter aussi tôt que possible.

Méthode de plantation des racines porte-graine

Certains gros producteurs recourent à leurs propres méthodes de plantation des porte-graine. En général, cependant, le petit producteur plante les racines à l'aide d'une bêche ou les place dans un sillon de charrue. En tout et partout on obtient de meilleurs résultats en plantant les racines à la bêche, surtout lorsque l'étendue est limitée. Toutefois ce travail est très pénible.

Avant la plantation, le sol doit être marqué de façon que les rangs soient à trois pieds de distance; les plants placés à deux pieds. Les trous doivent être assez profonds et assez grands pour qu'une fois les racines en place, les collets seulement soient visibles au-dessus du sol. On place alors les racines dans les trous et on raffermit la terre tout autour. Quand elles sont trop longues pour être plantées droites, on les penche un peu dans le trou. Les petites racines peuvent être plantées plus rapprochées les unes des autres.

Si les racines porte-graine sont petites, comme c'est souvent le cas pour les betteraves et les carottes, on pourra se servir d'une truelle de jardin que l'on enfonce dans le sol et qu'on pousse ensuite vers l'avant. Cette opération laisse un trou cunéiforme dans lequel on place les petites racines pour ensuite presser le sol tout autour avec les pieds.

On peut se servir de la charrue avec d'assez bons résultats pour planter les racines porte-graine. Dans ce cas, on place les racines à tous les trois sillons et on les recouvre avec la terre du sillon suivant. Les racines doivent être légèrement inclinées au moment où on les met en terre; ainsi lorsque la terre aura été pressée autour d'elles le collet des racines sera au niveau du sol.

Règle générale, le rendement sera réduit de 15 à 20 p. 100 si l'on plante les racines à la charrue plutôt qu'à la main, du fait que plusieurs racines sont endommagées par les chevaux et la charrue et que certaines racines se déplacent

Fig. 12—Récolte de graines de betteraves en moyette.

Fig. 13—Charriage de la graine à la batteuse. On prévient la perte d'un fort pourcentage de semence en employant des draps.

pour être ensuite mal couvertes. Il est aussi très difficile à certains moments de faire un labour qui soit assez profond pour les grosses racines; comme résultat, celles-ci ne sont que partiellement recouvertes. La culture devient aussi plus difficile parce qu'on obtient assez rarement une plantation uniforme.

Manipulation de la récolte de graine

Binages et sarclages

Les binages sont essentiels à la production d'une bonne récolte de graine. Parce que la période des binages est limitée, le travail doit être fait minutieusement. Pour détruire les mauvaises herbes laissées par l'extirpateur, il est nécessaire de faire un sarclage à la main. Une récolte de graine propre est la plus profitable.

Époque de la récolte de la graine

Les rutabagas sont prêts pour la récolte dès que les cosses se parcheminent et que les graines sont passablement fermes. On récolte la graine de betteraves fourragères lorsque les graines commencent à brunir sur la tige. Si on la récolte trop tôt on obtient une semence de pauvre qualité et si on la récolte trop tard il en résulte une perte sérieuse.

Les graines de carottes ne mûrissent pas uniformément et on ne peut les récolter toutes en même temps. Les grappes de graines doivent être récoltées individuellement lorsqu'elles brunissent et plusieurs cueillettes sont nécessaires pour obtenir une récolte idéal. On se sert de machines pour la récolte sur une grande échelle.

Comment faire la récolte

La récolte de graines se fait habituellement à la main au moyen d'une faucille. Lorsqu'elle est coupée, la semence est entassée pour le séchage. Certains producteurs trouvent avantage à jeter les tiges au fur et à mesure qu'ils les coupent, sur une toile ou un morceau de jute. On les attache alors en gerbes et on les met en moyettes. Ce procédé, cependant, requiert plus de travail et sa valeur est douteuse parce que la graine ne sèche pas aussi vite lorsque les plantes sont liées en gerbe. Dans certaines régions, on a découvert qu'il est possible de couper les betteraves avec une andaineuse et de laisser la récolte mûrir sur le champ sans autres soins jusqu'à l'époque du battage. La récolte doit être laissée dehors jusqu'à ce qu'elle soit complètement sèche et que les graines soient dures et mûres. Comme les graines de racines fourragères se perdent facilement lorsqu'elles sont sèches, il faut les manipuler le moins possible avant le battage. Le fond des chariots doit être recouvert de toiles avant d'y entasser la récolte.

Fig. 14—Récolte de la graine de rutabaga. On empile les tiges sur des draps à mesure qu'on les coupe.

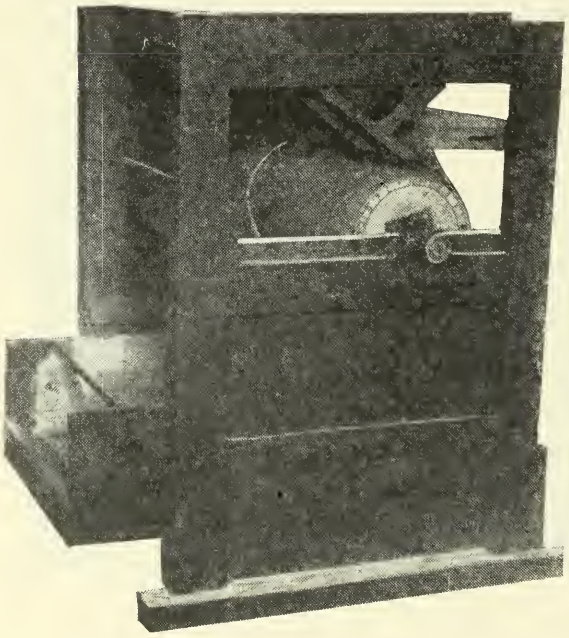

Fig. 15

Nettoyeur de graines de carottes. (Partie de l'encadrement enlevée.) Un cylindre plissé et caoutchouté tourne contre un tablier de toile. Peut être actionné à la main ou par un moteur.

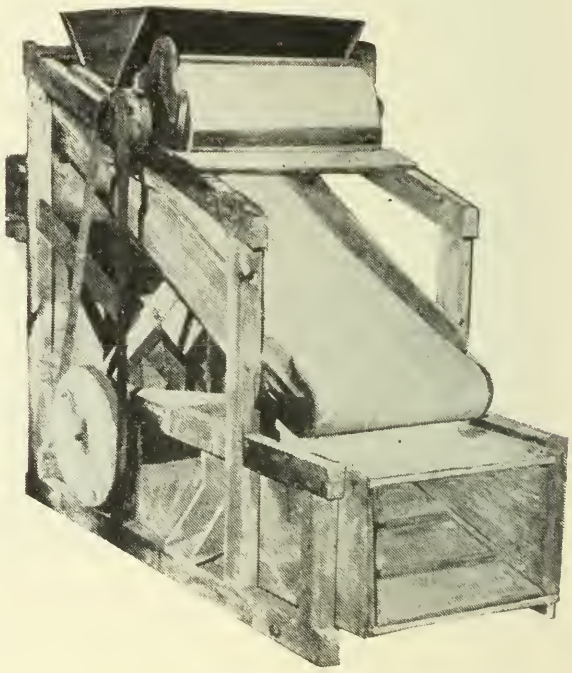

Fig. 16

Petit nettoyeur de graine de betteraves. La courroie se déplace de bas en haut. La graine tombe sur la courroie près du sommet et roule en bas. Les fragments de tiges sont portés par la courroie et déchargés au sommet de la machine.

Battage

On peut se servir de la batteuse à grain ordinaire. La semence se bat facilement et il n'est pas nécessaire de rapprocher les soucoupes (concaves). Une série de soucoupes à trois rangs et un tamis à pois vont bien ensemble. La moissonneuse-batteuse est satisfaisante pour la graine de rutabagas.

Nettoyage et emmagasinage des graines

On doit nettoyer sommairement les graines immédiatement après le battage. Le crible ordinaire fait un bon travail. De cette façon, tous les gros morceaux de tiges peuvent être enlevés, de même que les petites graines ratatinées, les graines de mauvaises herbes, la terre, etc. On remarquera que le crible n'enlève pas tous les petits morceaux de tiges de la semence de betteraves fourragères. Il faut se servir d'un convoyeur ("draper"). Le principe du convoyeur est une courroie de toile tournant lentement et disposée sur un plan incliné. On introduit les graines dans cette machine et celles-ci étant rondes, roulent et tombent au fond, tandis que les tiges sont emportées sur la courroie et rejetées au sommet. La graine de carottes est munie de petites aiguilles qui retiennent les graines ensemble. Avant le nettoyage, il faut passer ces graines dans une frictionneuse pour enlever ces aiguilles. L'un des types de ces frictionneuses consiste en un cylindre recouvert de caoutchouc ondulé et un tablier en grillage métallique, en toile ou en caoutchouc qui sert de concave.

CAL/BCA OTTAWA K1A 0C5
3 9073 00211020 5

SERVICE DES FERMES EXPÉRIMENTALES

DIRECTEUR, E. S. ARCHIBALD, B.A., B.S.A., L.L.D., D.Sc.
DIRECTEUR ASSOCIÉ, E. S. HOPKINS B.S.A., M.S., PH.D.

Agriculteur du Dominion.....P. O. Ripley, B.S.A., M.S., Ph.D.
Horticulteur du Dominion.....M. B. Davis, B.S.A., M.Sc.
Céréaliste du Dominion.....C. H. Goulden, B.S.A., M.S.A., Ph.D.
Zootechnicien du Dominion.....G. W. Muir, B.S.A.
Agrostologiste du Dominion.....T. M. Stevenson, B.S.A., M.Sc., Ph.D.
Chef, Division de l'agriculture.....H. S. Gutteridge, B.S.A., M.Sc.
Chef, Division des tabacs.....N. A. MacRae, B.A., M.Sc., Ph.D.
Apiculteur du Dominion.....C. B. Gooderham, B.S.A.
Surveillant en chef des stations de démonstration..J. C. Moynan, B.S.A.
Spécialiste des plantes textiles.....R. J. Hutchinson

ÎLE DU PRINCE-ÉDOUARD

Régisseur, station expérimentale de Charlottetown, R. C. Parent, B.S.A., M.S.A.
Régisseur, renardière expérimentale de Summerside, C. K. Gunn, B.Sc., Ph.D.

NOUVELLE-ÉCOSSE

Régisseur, ferme expérimentale de Nappan, W. W. Baird, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Kentville, A. Kelsall, B.S.A.

NOUVEAU-BRUNSWICK

Régisseur, station expérimentale de Fredericton, S. A. Hilton, B.S.A., M.Sc.

QUÉBEC

Régisseur, station expérimentale de Lennoxville, J.-A. Ste-Marie, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, J.-R. Pelletier, M.Sc.
Régisseur, station expérimentale de L'Assomption, R. Bordeleau, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Normandin, A. Belzile, B.S.A.
Chef, sous-station expérimentale de Sainte-Clothilde, F. S. Browne, B.S.A.

ONTARIO

Ferme expérimentale centrale, Ottawa
Régisseur, station expérimentale de Kapuskasing, E. T. Goring, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Harrow, H. F. Murwin, B.S.A.
Chef, sous-station expérimentale de Delhi, F. A. Stinson, B.S.A., M.Sc.

MANITOBA

Régisseur, ferme expérimentale de Brandon, R. M. Hopper, B.S.A., M.S.
Régisseur, station expérimentale de Morden, W. R. Leslie, B.S.A.

SASKATCHEWAN

Régisseur, ferme expérimentale d'Indian-Head, W. H. Gibson, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Scott, G. D. Matthews, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Swift-Current, G. N. Denike, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Melfort, H. E. Wilson, B.S.A.
Chef, sous-station expérimentale de Regina, J. R. Foster, B.S.A.
Régisseur, pépinière forestière d'Indian-Head, John Walker, M.S.
Régisseur, pépinière forestière de Sutherland, W. L. Kerr, M.Sc.

ALBERTA

Régisseur, station expérimentale de Lacombe, G. E. DeLong, B.S.A., M.Sc.
Régisseur, station expérimentale de Lethbridge, A. E. Palmer, B.Sc., M.Sc.
Régisseur, station expérimentale de Beaverlodge, E. C. Stacey, B.A., M.Sc.
Chef, sous-station expérimentale de Fort-Vermilion, V. J. Lowe.
Chef, station herbagère expérimentale fédérale de Manyberries, H. F. Peters, B.Sc.

COLOMBIE-BRITANNIQUE

Régisseur, ferme expérimentale d'Agassiz, W. H. Hicks, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Summerland, R. C. Palmer, M.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Prince-George, F. V. Hutton, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale de Saanichton, J. J. Woods, M.Sc.
Chef, sous-station expérimentale de Smithers, W. T. Burns, B.S.A., M.Sc.

TERRITOIRES DU NORD-OUEST ET DU YUKON

Chef, sous-station expérimentale de Whitehorse, Territoire du Yukon, J. W. Abbott.
Chef, sous-station expérimentale de Fort-Simpson, Territoires du Nord-Ouest,
J. A. Gilbey, B.S.A., M.Sc.

OTTAWA
EDMOND CLOUTIER, C.M.G., B.A., L.Ph.,
IMPRIMEUR DU ROI ET CONTRÔLEUR DE LA PAPETERIE
1949